



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Pat ntschrift
10 DE 33 48 495 C 2

51 Int. Cl.⁷:
H 02 K 29/14

21 Aktenzeichen: P 33 48 495.3-32
22 Anmeldetag: 2. 9. 1983
43 Offenlegungstag: 8. 3. 1984
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 30. 4. 2003

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

30 Unionspriorität:
5261-82 04. 09. 1982 CH
6474-82 08. 11. 1982 CH
73 Patentinhaber:
Papst Licensing GmbH & Co. KG, 78549
Spaichingen, DE
74 Vertreter:
Schwan, G., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 80796 München

62 Teil aus: P 33 48 445.7

72 Erfinder:
Heide, Johann von der, Dipl.-Ing., 78713
Schramberg, DE; Körner, Ernst-Moritz, 78112 St
Georgen, DE; Müller, Edgar, 78112 St Georgen, DE;
Müller, Rolf, Dr.-Ing., 7742 St.Georgen, DE

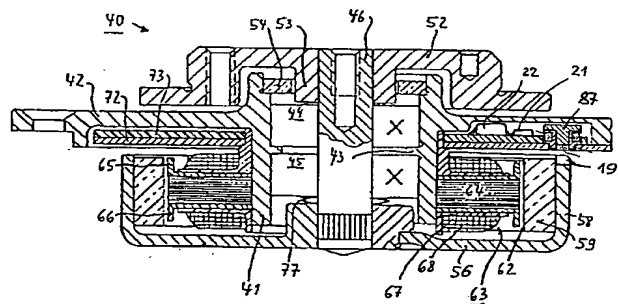
55 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE-PS 23 46 380
DE 33 27 123 A1
DE 32 27 948 A1
DE 31 28 417 A1
DE 26 05 759 A1
US 43 29 636
US 42 15 286

Scientific American, Oktober 1982, S. 124-133;

54 Antriebsanordnung für Speichermedien mit einem kollektorlosen Gleichstrommotor

57 Antriebsanordnung für Speichermedien mit einem kollektorlosen Gleichstrommotor (40), der einen Stator (63; 91, 92) und einen Rotor (56, 59; 93) mit einem glockenförmigen Rotorgehäuse (56; 93, 95) aufweist, an dessen Innenseite eine dauermagnetische Antriebsmagnetanordnung (59; 94) angeordnet ist, sowie mit einer Impulserzeuger-Einrichtung zum Erzeugen von Impulsen mit zur Drehzahl des Motors proportionaler Frequenz, wobei die Impulserzeuger-Einrichtung rotorseitig eine magnetische Diskontinuität (19; 116) in Form einer Ausnehmung oder eines Vorsprungs eines ferromagnetischen Teiles (58; 103), das Bestandteil des Rotorgehäuses ist oder zusammen mit diesem rotiert, und statorseitig einen mit dieser Diskontinuität zusammenwirkenden Geber (104) in Form eines induktiven Gebers oder eines Gebers mit galvanomagnetischem Bauteil aufweist, wobei der Geber durch einen mit dem Geber (104) verbundenen Sensormagneten (82; 107) magnetisch vorgespannt wird und bei Vorbeilauf der rotorseitigen magnetischen Diskontinuität (19; 116) einen Impuls pro Rotorumdrehung abgibt, und wobei zwischen dem statorseitigen Geber (104) und der Antriebsmagnetanordnung eine magnetische Abschirmung (72; 95) aus weichferromagnetischem Material angeordnet ist, die eine Beeinflussung des statorseitigen Gebers (104) durch die Antriebsmagnetanordnung (59; 94) weitestgehend ausschließt.



DE 33 48 495 C 2

DE 33 48 495 C 2

[0001] Die Erfindung betrifft eine Antriebsanordnung für Speichermedien mit einem kollektorlosen Gleichstrommotor, der einen Stator und einen Rotor mit einem glockenförmigen Rotorgehäuse aufweist, an dessen Innenseite eine dauermagnetische Antriebsmagnetanordnung angeordnet ist, sowie mit einer Impulserzeuger-Einrichtung zum Erzeugen von Impulsen mit zur Drehzahl des Motors proportionaler Frequenz, wobei die Impulserzeuger-Einrichtung einen statorseitigen Geber aufweist, der bei umlaufendem Rotor aufgrund einer rotorseitigen magnetischen Diskontinuität einen Impuls pro Rotorumdrehung (einen sogenannten Indeximpuls) abgibt. Solche Indeximpulse werden beispielsweise für die Steuerung der Leseköpfe von Plattenspeichern der Datentechnik benötigt, damit die Daten auf den einzelnen Spuren des Plattenspeichers richtig eingegeben bzw. aus den Spuren winkeltreu entnommen werden können. Indeximpulse sind auch bei Antrieben von Videokopftrommeln erforderlich.

[0002] Bei einem bekannten Gleichstrommotor der vorstehend genannten Art (DE 31 28 417 A1) ist der statorseitige Geber als magnetfeldabhängig schaltender Drehstellungsdetektor, beispielsweise Hall-IC, ausgebildet, auf den bei laufendem Motor sowohl das Feld des Sensormagneten als auch das im Vergleich dazu wesentlich stärkere Feld der Antriebsmagnetanordnung einwirken. Dabei ist die Auswertung des auf den Sensormagneten zurückgehenden Signals relativ schwierig und unzuverlässig. Für die Auswertung bedarf es eines verhältnismäßig hohen Schaltungsaufwandes; gleichwohl kann es unter dem Einfluss des Feldes der Antriebsmagnetanordnung leicht zu Fehlinterpretationen kommen. Die Erzeugung von präzisen, störungsfreien Indeximpulsen ist daher problematisch.

[0003] Es ist ferner ein Dreiphasen-Synchronmotor mit Dauererregung und Scheibenläufer bekannt, der eine magnetische Drehsensoranordnung zum Ermitteln des Drehwinkels und/oder der Drehzahl des Motors aufweist (US 4 329 636). Bei einer Ausführungsform der Drehsensoranordnung ist eine den ringförmigen, dauermagnetischen Feldmagneten tragende weichmagnetische Rotorplatte in einem abgewinkelten Außenumfangsbereich gezahnt. Dieser gezahnte Außenumfangsbereich steht drei in Winkelabständen von 120° angeordneten magnetischen Sensorelementen gegenüber, die auf einem eine Scheibenwicklung tragenden, weichmagnetischen Statorgehäuseteil sitzen. Die magnetischen Sensorelemente können dabei jeweils einen kleinen Sensor-Dauererregungsmagneten aufweisen, auf dessen von dem Statorgehäuseteil wegweisende Seite ein Magnetkern aufgesetzt ist. Um den Magnetkern ist eine Spule gewickelt, die an eine Wechselspannungsquelle angeschlossen ist, welche ein Sinussignal mit einer Frequenz von mehreren zig Kilohertz abgibt. Beim Drehen des Rotors wird aufgrund der Zahnung des Rotor-Außenumfangsbereichs die Reluktanz des über die Magnetkerne der Sensorelemente führenden magnetischen Pfades periodisch geändert. Anhand der dadurch bewirkten Änderungen der magnetischen Flussdichte können Drehzahl- und Positionssignale gewonnen werden.

[0004] Bei einer anderen, gleichfalls auf dem Prinzip einer variablen Reluktanz beruhenden bekannten elektromagnetischen Sensoranordnung (US 4 215 286) ist ein Sensor tangential zum Umfang eines ferromagnetischen Zahnrades ausgerichtet. Der Sensor weist einen langgestreckten Ferritkern auf, an dessen beiden Enden entgegengesetzt gepolte kleine Dauererregungsmagnete sitzen. Von dem Ferritkern steht ein Polstück in Form eines Einzelzahn in Richtung auf das Zahnrad rechtwinklig ab. Der Ferritkern trägt eine Spule, die bei Drehen des Zahnrades ein elektrisches Ausgangssi-

gnal abgibt.

[0005] Aus DE 26 05 759 A1 ist es bekannt, der Steuerung der Kommutierung eines kollektorlosen Gleichstrommotors dienende Sensorspulen auf einer Leiterplatte zu befestigen, die axial zwischen einer Antriebsmagnetanordnung des Motors und dem Rotorgehäuse angeordnet ist.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Antriebsanordnung für Speichermedien mit einem kollektorlosen Gleichstrommotor zu schaffen, die in der Lage ist, auf verlässliche und von den Umgebungsbedingungen weitgehend unabhängige Weise hochpräzise Lageerkennungsimpulse (Indeximpulse) zu erzeugen.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Antriebsanordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0008] Durch die magnetische Abschirmung aus weichferromagnetischem Material wird eine Beeinflussung des statorseitigen Gebers durch die beispielsweise zwei oder mehr Polpaare aufweisende Antriebsmagnetanordnung weitestgehend ausgeschlossen. Zugleich ist für eine einfache und platzsparende Ausbildung der Impulserzeuger-Einrichtung gesorgt. Die Diskontinuität des weichferromagnetischen Bauteils führt zu einer Änderung des magnetischen Leitwertes. In der Sensorspule wird einmal pro Umdrehung ein Signalimpuls der vorstehend genannten Art erzeugt.

[0009] Bei einem Einsatz der Antriebsanordnung für den Antrieb von magnetischen Speichermedien, beispielsweise Magnetspeicherplatten, ist die magnetische Abschirmung vorzugsweise zwischen der Antriebsmagnetanordnung und einem Raum zur Aufnahme des magnetischen Speichermediums angeordnet und bietet dadurch auch Schutz gegen Datenverluste und Störungen bei der Dateneingabe und -abgabe.

[0010] Als magnetische Abschirmung kann eine mit dem Stator verbundene weichferromagnetische Abschirmplatte vorgesehen sein, die dem offenen Ende des glockenförmigen Rotorgehäuses gegenüberliegt.

[0011] Eine mit einem Sensormagneten zusammenwirkende Sensorspule kann vorteilhaft an einer Leiterplatte gehalten sein, die auf der von der Antriebsmagnetanordnung abgewendeten Seite der Abschirmplatte sitzt. Eine solche Leiterplatte kann zusätzlich zu der Sensorspule weitere Schaltungskomponenten, z. B. einen Drehzahlregler und/oder die Kommutierungselektronik, tragen und für eine einfache, kompakte und kostensparende Verbindung der Sensorspule mit den weiteren Schaltungskomponenten sorgen.

[0012] Der Sensormagnet kann vorteilhaft auf das dem weichferromagnetischen Bauteil zugekehrte Ende eines Spulenkerns aufgesetzt sein.

[0013] Das Rotorgehäuse kann aus weichferromagnetischem Material bestehen und die Diskontinuität bilden, beispielsweise für diesen Zweck an seinem Rand mit einem Schlitz versehen sein.

[0014] Wenn es darauf ankommt, die Sensorvorrichtung auf kleinstem Raum unterzubringen und gleichwohl ein hohes Verhältnis von Nutzspannung zu Störspannung zu erzielen, wird der Geber vorteilhaft mit einer Sensorfahne aus weichmagnetischem Werkstoff versehen, die im Bereich ihres einen Endes den als Miniatur-Dauererregungsmagneten ausgebildeten Sensormagneten und in einem daran axial anschließenden Bereich eine Sensorspule trägt. Versuche zeigten, dass sich auf diese Weise Sensoreinheiten aufbauen lassen, die einen axialen Einbauraum von nur etwa 1 mm erfordern. Die so aufgebaute Sensoreinheit hat einen hohen Wirkungsgrad, d. h. sie wird durch Fremdfelder wenig beeinflusst, und sie erzeugt einen einwandfrei erkennbaren Signalimpuls dann und nur dann, wenn die Diskontinuität des weichferromagnetischen Bauteils vorbeiläuft. Im Interesse einer weite-

ren Miniaturisierung der Sensoreinheit ist dabei zweckmäßig das den Sensormagneten tragende Ende der Sensorfahne abgekröpft. Die Größe der Abkröpfung ist vorzugsweise so bemessen, dass die Mittelebene der aus dem Sensormagneten und dem diesen tragenden Sensorfahnenende bestehenden Anordnung mit der Mittelebene der die Sensorspule tragenden, langgestreckten Teiles der Sensorfahne im wesentlichen fluchtet. Des weiteren ist zweckmäßig in der Ebene, in welcher die Sensorfahne abgekröpft ist, die Abmessung der Sensorspule gleich oder kleiner als die Summe der Abmessungen des Sensormagneten und des ihn tragenden Sensorfahnenendes.

[0015] Zur Erhöhung der Ansprechgenauigkeit kann der Sensormagnet an dem von der Sensorspule abgewendeten Ende in der zur Abkröpfungsebene senkrechten Ebene zugespitzt sein. Die Sensorfahne ist in weiterer Ausgestaltung der Erfindung zweckmäßig an einem nichtferromagnetischen Träger befestigt, z. B. mit einem Träger aus Aluminiumblech verklebt, um Störfeldbeeinflussungen weiter zu verringern.

[0016] Die Erfindung ist im folgenden anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen näher erläutert. In den beiliegenden Zeichnungen zeigen:

[0017] Fig. 1 einen Schnitt durch einen kollektorlosen Außenläufer-Gleichstrommotor zum Antrieb eines Plattenspeichers,

[0018] Fig. 2 in größerem Maßstab einen Teilschnitt durch den Motor gemäß Fig. 1

[0019] Fig. 3 Schaubilder zur Erläuterung der Wirkungsweise der Auswerteschaltungen nach den Fig. 4 und 5,

[0020] Fig. 4 eine erste Ausführungsform einer Auswerteschaltung zum Auswerten der Messspannung,

[0021] Fig. 5 eine zweite Ausführungsform einer Auswerteschaltung mit zusätzlicher Siebkette zum Ausfiltern von Störspannungen,

[0022] Fig. 6 einen Teilschnitt durch einen Hartplatten-Speicherantrieb mit Miniaturesensoreinheit gemäß einer abgewandelten Ausführungsform der Erfindung und

[0023] Fig. 7 eine Draufsicht entlang der Linie VII-VII der Fig. 6.

[0024] Fig. 1 zeigt als Antrieb für einen Plattenspeicher einen als Außenläufermotor ausgebildeten kollektorlosen Gleichstrommotor 40, bei dem man – ohne Vergrößerung des Motors – störarme Signalimpulse erzeugen kann. Dieser Motor hat ein Lagertragrohr 41 mit einem Tragflansch 42. Im Lagertragrohr 41 sind, durch einen radialen Vorsprung 43 im Abstand voneinander gehalten, zwei Kugellager 44, 45 angeordnet, die eine Antriebswelle 46 lagern. Der Innenring des oberen Kugellagers 44 ist mit der Welle 46 fest verbunden, z. B. durch Kleben. Der Mittenabstand der beiden Lager 44, 45 entspricht etwa dem Durchmesser der Welle 46. Der Innenring des unteren Lagers 45 ist auf der Welle 46 verschiebbar.

[0025] Am oberen Ende der Welle 46 ist eine Nabe 52 befestigt, welche der Auf- und Mitnahme einer nicht dargestellten Speicherplatte dient, deren Mittelbohrung einen Durchmesser hat, welcher dem Außendurchmesser der Nabe 52 entspricht. Diese Nabe 52 hat einen nach innen ragenden Kragen 53, und dieser bildet den inneren Teil einer Magnetflüssigkeitsdichtung, deren Außenteil von einem Magnetring 54 gebildet wird, der in das Lagertragrohr 41 fest eingesetzt ist. Zwischen diesem Magnetring 54 und dem Kragen 53 liegt eine magnetische Dichtflüssigkeit bekannter Art, vergl. Scientific American, Oktober 1982, Seiten 124–133.

[0026] Auf dem unteren Ende der Welle 46 ist mit Presssitz ein tiefgezogenes, schalenförmiges Rotorgehäuse 56 aus einem magnetisch leitenden Werkstoff aufgesetzt. Fig. 1

zeigt hierfür zwei Versionen. In den Außenrand 58 des Rotorgehäuses 56 ist ein durchgehender Magnetring 59 eingesetzt, z. B. ein sogenannter "Gummimagnet". Dieser kann je nach Motortyp z. B. vierpolig radial magnetisiert sein, und zwar bevorzugt mit einem etwa trapezförmigen Induktionsverlauf entsprechend der DE-PS 23 46 380. Der Magnetring 59 ist durch einen zylindrischen Luftspalt 62 getrennt von einer Statoranordnung 63. Letztere enthält ein Blechpaket 64, z. B. mit 4 T-Ankern, also vier Nuten, und auf dessen Enden sind abgewinkelte Elemente 65, 66 aufgesetzt. Die abgewinkelten Enden dieser Elemente 65, 66 bilden eine Verlängerung des Luftspalts 62, d. h. ihr radialer Abstand von der Innenfläche des Magnetrings 59 ist identisch mit dem radialen Abstand des Statorblechpakets 64 in derselben Schnittebene. Auf den Elementen 65, 66 ist eine Isolierschicht 67 aufgebracht, und auf diese ist die Statorwicklung 68 gewickelt. Je nach Motorbauart kann dies z. B. eine ein-, zwei- oder dreisträngige Wicklung sein.

[0027] Zwischen dem Boden des Rotorgehäuses 56 und dem Innenring des Kugellagers 45 ist eine Tellerfeder 77 angeordnet, welche die beiden Lager 44 und 45 gegeneinander verspannt. Ein solcher Motor ist Gegenstand der DE-OS 32 27 948.

[0028] Oberhalb des Magnetrings 59 ist zur magnetischen Abschirmung eine etwa ringförmige Platte 72 aus magnetisch leitendem Werkstoff befestigt. Auf der von dem Magnetring 59 abgewendeten Seite der Abschirmplatte 72 ist eine Leiterplatte 73 angebracht. Auf der von dem Magnetring 59 abgewendeten Seite der Leiterplatte 73 sind eine den Differenzverstärker 22 der Fig. 4 und 5 bildende integrierte Schaltung und ein Widerstand 21 angedeutet. Es versteht sich, dass die Leiterplatte 73 zusätzliche Schaltungskomponenten tragen kann, unter anderem auch einen Drehstellungssensor für die Kommutierung. Letzterer kann von einem Hall-IC gebildet sein, das durch eine entsprechende Ausnehmung der Abschirmplatte 72 nach unten absteht, um von dem Feld des Magnetrings 59 beeinflusst zu werden.

[0029] Wie besonders deutlich in dem vergrößerten Teilschnitt der Fig. 2 zu erkennen ist, sitzt eine als induktiver Geber 84 vorgesehene Sensorspule auf einem Spulenkörper 86, der in Ausnehmungen der Platten 72, 73 eingesetzt ist. Durch den Spulenkörper 86 ragt ein im Querschnitt T-förmiger Spulenkern 87 hindurch. Das in den Fig. 1 und 2 untere Ende des Spulenkerns 87 ist mit dem Außenrand 58 des Rotorgehäuses 56 ausgerichtet. Ein Kobalt-Samarium-Sensormagnet 82 ist an dem dem Außenrand 58 des Rotorgehäuses zugewendeten Ende des Spulenkerns 87 angeordnet. Der Sensormagnet 82 kann z. B. eine Höhe von 1 mm haben, und er ist in Achsrichtung des Motors polarisiert, das heißt, er hat z. B. in den Fig. 1 und 2 auf seiner sichtbaren Unterseite einen Nordpol und auf seiner unsichtbaren Oberseite einen Südpol. Der in radialer Richtung auf den Sensormagneten 82 ausgerichtete Außenrand 58 ist an einer Stelle seines Umfangs mit einer Ausnehmung 19 versehen. Die Sensorspule 84 ist gegenüber dem von dem Magnetring 59 ausgehenden Feld durch die Abschirmplatte 72 in gewissem Umfang abgeschirmt. Der Spulenkern 87 kann gegebenenfalls axial verstellbar ausgebildet sein, um den Luftspalt zwischen dem Sensormagneten 82 und der ihm zugekehrten Stirnfläche des Außenrandes 58 des Rotorgehäuses 56 einstellen zu können.

[0030] Wenn sich im Betrieb der Rotor dreht, wird unter dem Einfluss der von der Ausnehmung 19 bewirkten magnetischen Diskontinuität bei jeder Umdrehung ein alternierender Signalimpuls in der Sensorspule 84 induziert. Dieser Signalimpuls hat die in Fig. 3A dargestellte Form, und er ist weitgehend unabhängig von der Temperatur und anderen Einflüssen. Dieser Messimpuls wird dann mittels einer der

Schaltungen nach Fig. 4 oder 5 ausgewertet, um hochpräzise Stellungssignale zu erhalten.

[0031] Entsprechend Fig. 4 sind das eine Ende der Sensorspule 84 über den Widerstand 21 mit dem nichtinvertierenden Eingang und das andere Ende der Sensorspule mit dem invertierenden Eingang des Differenzverstärkers 22 verbunden. Der Differenzverstärker 22 und die aus den Widerständen 21, 24, 25 bestehende Beschaltung dieses Verstärkers bilden einen Komparator mit asymmetrischer Hysterese, wie dies anhand der Fig. 3 näher erläutert ist.

[0032] Fig. 3A zeigt die Spannung u zwischen den beiden Eingängen des Komparators 21 bis 25. Diese Spannung ist so gepolt, dass sie der Schalthysterese des Komparators entspricht, also dessen Speichereigenschaften optimal ausnützt. Hierzu wird der alternierende Signalimpuls u (Fig. 3A) so gepolt, dass zuerst der invertierende Eingang des Verstärkers 22 negativer wird als der nichtinvertierende Eingang. Die Folge ist, dass die untere Schwellenspannung v_1 des Komparators unterschritten wird, die zum Beispiel -40 mV betragen kann, so dass der Ausgang 23 des Komparators zum Zeitpunkt t_1 auf Massepotential springt, wie dies Fig. 3B zeigt. Dabei ist Voraussetzung, dass die induzierte Spannung u eine Amplitude hat, deren Betrag größer ist als v_1 . Ist diese Amplitude kleiner, so werden keine Signale erzeugt, d. h. bei zu niedriger Drehzahl erhält man am Ausgang 23 keine Impulse, und das Auftreten dieser Impulse kann somit als Maß für das Überschreiten einer Mindestdrehzahl verwendet und z. B. zum Steuern der Leseköpfe eines Magnetplattenspeichers genutzt werden. Wenn der alternierende Signalimpuls u die Nulllinie v_2 am Nulldurchgang 17 wieder von negativen nach positiven Werten überschreitet, springt zum Zeitpunkt t_2 der Ausgang 23 zurück auf ein positives Potential, wie das Fig. 3B zeigt, und dieser Potentialsprung triggert den Multivibrator 26, der gemäß Fig. 3C einen kurzen Signalimpuls 30 der festen Zeitdauer τ abgibt.

[0033] Die Genauigkeit des Umschaltpunktes t_2 hängt nur von der Größe der Offset-Spannung des Komparators ab.

[0034] Der beschriebene Vorgang wiederholt sich dann periodisch mit der Rotationsfrequenz des überwachten Motors. Der Abstand T (Fig. 3C) zwischen zwei Impulsen 30 ist dabei ein hochgenaues Maß für die jeweilige Drehzahl, und die Lage der Indeximpulse 30 ist ein hochgenaues Maß für die augenblickliche Winkelstellung des Rotors.

[0035] Positive Störimpulse 31, die von der Kommutierung des Motors herrühren, stören nicht, da ja der Ausgang 23 bereits positiv ist. Negative Impulse 32 stören ebenfalls nicht, sofern sie dem Betrag nach kleiner sind als die untere Schwellenspannung v_1 , die entsprechend gewählt werden kann. Auf diese Weise wird die Asymmetrie des Schaltverhaltens des Komparators 21 bis 25 sehr geschickt ausgenutzt.

[0036] Muss mit starken Störimpulsen 31, 32 gerechnet werden, kann gemäß Fig. 5 die Eingangsspannung u gefiltert werden. Hierzu dient eine Siebkette, die aus einem Widerstand 33, einem Kondensator 34 und dem Widerstand 21 besteht. Man erhält hierdurch jedoch eine Phasenverschiebung der Spannung u in Richtung spät, d. h. der Komparator wird später eingeschaltet, was in der nachfolgenden Elektronik berücksichtigt werden muss. Bei der Auslegung von Fig. 5 geht man vorteilhaft so vor, dass der Wert des Widerstands 33 etwa ein Zehntel des Widerstands 21 beträgt, während der Rückführwiderstand 25 etwa das 50-fache des Widerstands 21 betragen sollte. Auch hier ist wichtig, dass der Abschnitt negativer Polarität des Signalimpulses u als erster zum Komparator gelangt und dessen Ausgang sperrt, damit anschließend – beim Nulldurchgang 17 zum Abschnitt positiver Polarität – der Ausgang 23 auf einen positiven Wert springen und den Multivibrator 26 triggern kann. Sofern stö-

rarne Signalimpulse u verwendet werden, können die Filterelemente 33, 34 klein gehalten werden oder ganz entfallen.

[0037] Der Magnetplatten-Speicherantrieb gemäß Fig. 6 ist auf einem Flansch 90 montiert. Es ist ein kollektorloser Gleichstrom-Außenläufermotor vorgesehen, dessen Statorblechpaket bei 91 angedeutet ist und eine Statorwicklung 92 trägt. Der Stator ist von einem topfförmigen Außenläuferrotor 93 aus weichmagnetischem Werkstoff übergriffen. In dem Außenläuferrotor 93 ist ein über die Polteilung zweckmäßig trapezförmig oder nahezu trapezförmig magnetisierter Dauermagnetring 94 angebracht. Der Außenläuferrotor 93 ist in nicht näher dargestellter Weise um seine Mittelachse drehbar gelagert. Er trägt an der vom Stator abgewendeten Seite seines Bodens 95 ein Kupplungsstück 96, in das ein Haltemagnet 97 eingelassen ist. Der Haltemagnet 97 wirkt mit einem Kupplungsgegenstück 98 zusammen, das die Nabe für eine magnetische Hartspeicherplatte 99 bildet und aus ferromagnetischem Werkstoff, vorzugsweise Weicheisen, gefertigt ist. Die Speicherplatte 99 sitzt in einer Kunststoffkassette 100. Das Kupplungsstück 96 bildet zusammen mit dem Gegenstück 98 eine Kupplung, die den wahlweisen Austausch der Speicherplatte 99 samt Kassette 100 gestattet. Zwischen dem Außenläuferrotor 93 und der Speicherplatte 99 besteht infolgedessen keine fest vorgegebene Winkelbeziehung.

[0038] Die mit der Speicherplatte 99 zusammenwirkende Elektronik benötigt aber einen Index-Impuls entsprechend einer vorgegebenen Winkelposition der Speicherplatte 99. Eine insgesamt mit 102 bezeichnete Sensorvorrichtung dient der Erzeugung eines solchen Index-Impulses. Aufgrund der räumlichen Gegebenheiten ist bei dieser Ausführungsform die Ermittlung der Winkelstellung praktisch nur an einem Flansch 103 des Kupplungsgegenstücks 98 möglich. Dabei muss eine Sensoreinheit 104 der Sensorvorrichtung 102 in den Zwischenraum zwischen den Boden 95 des Außenläuferrotors 93 und den Flansch 103 eingreifen. Dieser Raum hat jedoch in Axialrichtung nur eine Abmessung von etwa 1 mm. Um trotz dieser äußerst beengten Raumverhältnisse eine sichere Nutzsignalerkennung zu gewährleisten und den Einfluss von Störfeldern zu minimieren, weist die Sensoreinheit 104 eine dünne, schmale Sensorfahne oder Sensorspitze 106 auf, die an ihrem freien Ende 108 einen Sensormagneten 107 in Form eines Miniatur-Dauermagneten trägt. Bei dem Sensormagneten 107 handelt es sich um veranschaulichten Ausführungsbeispiel um ein keramisches Magnetplättchen das z. B. 0,8 mm dick, 1 mm lang und 1,5 mm breit ist. Der Sensormagnet 107 ist, wie aus Fig. 7 hervorgeht, zugespitzt. Die Magnetisierungsrichtung verläuft senkrecht zur Längserstreckung der Sensorfahne, d. h. in Fig. 6 liegt der eine Pol, z. B. der Nordpol, oben und der andere Pol, z. B. der Südpol, unten. Auf der Sensorfahne 106 ist in dem an das Ende 108 axial anschließenden geradlinigen, langgestreckten Bereich 109 eine Sensorspule 110 aufgewickelt. Das Ende 108 der Sensorfahne ist gegenüber dem langgestreckten Bereich 109 in der mit der Bildebene der Fig. 6 übereinstimmenden Ebene nach unten abgekröpft. Die Größe der Abkröpfung ist so bemessen, dass die Mittelebene 111 der aus Sensormagnet 107 und Sensorfahnenende 108 bestehenden Anordnung mit der Mittelebene 112 des die Sensorspule 110 tragenden Teils 109 der Sensorfahne 106 im wesentlichen fluchtet. Die Abmessung der Sensorspule 110 in der Abkröpfungsebene (Zeichenebene der Fig. 6) ist gleich oder kleiner als die Summe der Abmessungen von Sensormagnet 107 und Ende 108 in dieser Ebene. Dadurch benötigt die Sensoreinheit 104 ein Minimum an Einbauraum in der Axialrichtung von Außenläuferrotor 93 und Kupplungsgegenstück 98. Auf der vom Ende 108 abliegen-

den Seite verbreitert sich die Sensorfahne 106 im Anschluss an die Sensorspule 110, und sie geht dabei in einen um 90° abgewinkelten Steg 113 über, der die Halterung der Sensorfahne an einem nichtferromagnetischen, winkelförmigen Träger 114 gestattet. Der Träger 114 kann beispielsweise aus Aluminiumblech bestehen und mit der Sensorfahne verklebt sein. Er ist seinerseits an dem Flansch 90 angebracht.

[0039] In dem Flansch 103 des Kupplungsgegenstücks 98 ist eine mit dem Sensormagneten 107 radial ausgerichtete, sich zum Außenumfang des Flanschs 103 öffnende Nut 116 vorgesehen. Diese Nut 116 stellt eine Diskontinuität dar, die beim Vorbeilauf an der Sensorfahne 106 eine Magnetfeldänderung und aufgrund dessen die Induktion eines Spannungsimpulses in der Sensorspule 110 bewirkt, wie dies in Fig. 3 schematisch dargestellt ist. Störfelder, beispielsweise aus dem Spalt zwischen dem Flansch 90 und dem Außenläuferrotor 93 ausdringende Störfelder, haben auf die Sensoreinheit 104 nur einen minimalen Einfluss. Dazu tragen der geschilderte Aufbau der Sensorfahne und die Abstützung derselben auf dem nichtferromagnetischen Träger 114 bei.

[0040] Es versteht sich, dass zahlreiche Abwandlungen der erläuterten Ausführungsbeispiele möglich sind. Beispielsweise kann bei der Anordnung nach den Fig. 6 und 7 das weichmagnetische Bauteil 98, 103 statt mit der Nut 116 auch mit einem Höcker oder einer radial vorspringenden, mit dem Sensormagneten 107 radial ausgerichteten Spitze versehen sein. Mehrere Nuten oder Höcker können um den Umfang des weichmagnetischen Bauteils 98, 103 verteilt sein, wenn pro Umdrehung mehrere Impulse benötigt werden. Beispielsweise kann das weichmagnetische Bauteil auch eine Außenverzahnung tragen, wodurch in der Sensorspule 110 eine kontinuierliche Folge von Impulsen induziert wird.

Patentansprüche

1. Antriebsanordnung für Speichermedien mit einem kollektorlosen Gleichstrommotor (40), der einen Stator (63; 91, 92) und einen Rotor (56, 59; 93) mit einem glockenförmigen Rotorgehäuse (56; 93, 95) aufweist, an dessen Innenseite eine dauermagnetische Antriebsmagnetanordnung (59; 94) angeordnet ist, sowie mit einer Impulserzeuger-Einrichtung zum Erzeugen von Impulsen mit zur Drehzahl des Motors proportionaler Frequenz, wobei die Impulserzeuger-Einrichtung rotorseitig eine magnetische Diskontinuität (19; 116) in Form einer Ausnehmung oder eines Vorsprungs eines ferromagnetischen Teiles (58; 103), das Bestandteil des Rotorgehäuses ist oder zusammen mit diesem rotiert, und statorseitig einen mit dieser Diskontinuität zusammenwirkenden Geber (104) in Form eines induktiven Gebers oder eines Gebers mit galvanomagnetischem Bauteil aufweist, wobei der Geber durch einen mit dem Geber (104) verbundenen Sensormagneten (82; 107) magnetisch vorgespannt wird und bei Vorbeilauf der rotorseitigen magnetischen Diskontinuität (19; 116) einen Impuls pro Rotorumdrehung abgibt, und wobei zwischen dem statorseitigen Geber (104) und der Antriebsmagnetanordnung eine magnetische Abschirmung (72; 95) aus weichferromagnetischem Material angeordnet ist, die eine Beeinflussung des statorseitigen Gebers (104) durch die Antriebsmagnetanordnung (59; 94) weitestgehend ausschließt.

2. Kollektorloser Gleichstrommotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die magnetische Abschirmung (72; 95) zwischen der Antriebsmagnetanordnung (59; 94) und einem Raum zur Aufnahme eines magnetischen Speichermediums angeordnet ist.

3. Kollektorloser Gleichstrommotor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass als magnetische Abschirmung (72) eine mit dem Stator verbundene weichferromagnetische Abschirmplatte (72) vorgesehen ist, die dem offenen Ende des glockenförmigen Rotorgehäuses (56) gegenüberliegt.

4. Kollektorloser Gleichstrommotor nach Ansprüchen 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, dass eine mit dem Sensormagneten (82) zusammenwirkende Sensorspule (84) an einer Leiterplatte (73) gehalten ist, die auf der von der Antriebsmagnetanordnung (59) abgewendeten Seite der Abschirmplatte (72) sitzt.

5. Kollektorloser Gleichstrommotor nach Ansprüchen 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Abschirmplatte (72) axial zwischen der Sensorspule (84) und der Antriebsmagnetanordnung (59) sitzt.

6. Kollektorloser Gleichstrommotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensormagnet (82) auf das dem ferromagnetischen Teil (58) zugekehrte Ende eines Spulenkerns (87) aufgesetzt ist.

7. Kollektorloser Gleichstrommotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Rotorgehäuse (56) aus weichferromagnetischem Material besteht und die Diskontinuität (19) bildet.

8. Kollektorloser Gleichstrommotor nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Rand (58) des glockenförmigen Rotorgehäuses (56) mit einem die Diskontinuität (19) bildenden Schlitz versehen ist.

9. Kollektorloser Gleichstrommotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Geber (104) eine Sensorfahne (106) aus weichferromagnetischem Werkstoff aufweist, die im Bereich ihres einen Endes den als Miniatur-Dauermagneten ausgebildeten Sensormagneten (107) und in einem daran axial anschließenden Bereich eine Sensorspule (110) trägt.

10. Kollektorloser Gleichstrommotor nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das den Sensormagneten (107) tragende Ende (108) der Sensorfahne (106) abgekröpft ist.

11. Kollektorloser Gleichstrommotor nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Größe der Abkröpfung so bemessen ist, dass die Mittelebene (111) der aus dem Sensormagneten (107) und dem diesen tragenden Sensorfahnenende (108) bestehenden Anordnung mit der Mittelebene (112) eines die Sensorspule (110) tragenden, langgestreckten Teiles (109) der Sensorfahne (106) im wesentlichen fluchtet.

12. Kollektorloser Gleichstrommotor nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass in der Ebene, in welcher die Sensorfahne (106) abgekröpft ist, die Abmessung der Sensorspule (110) gleich oder kleiner als die Summe der Abmessungen des Sensormagneten (107) und des ihn tragenden Sensorfahnenendes (108) ist.

13. Kollektorloser Gleichstrommotor nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensormagnet (107) an dem von der Sensorspule (110) abgewendeten Ende in der zur Abkröpfungsebene senkrechten Ebene zugespitzt ist.

14. Kollektorloser Gleichstrommotor nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensorfahne (106) an einem nichtferromagnetischen Träger (114) befestigt ist.

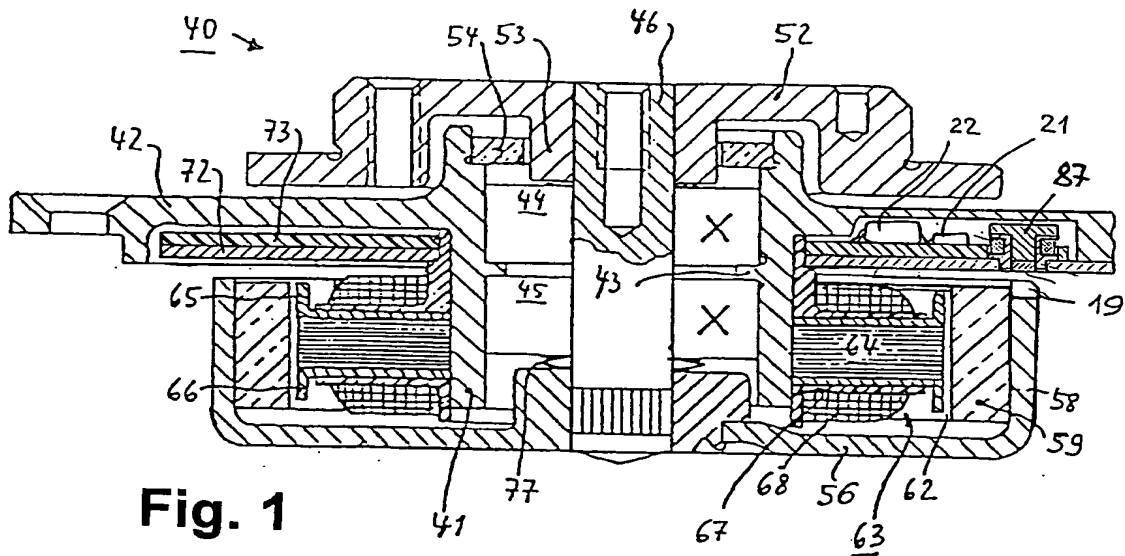


Fig. 1

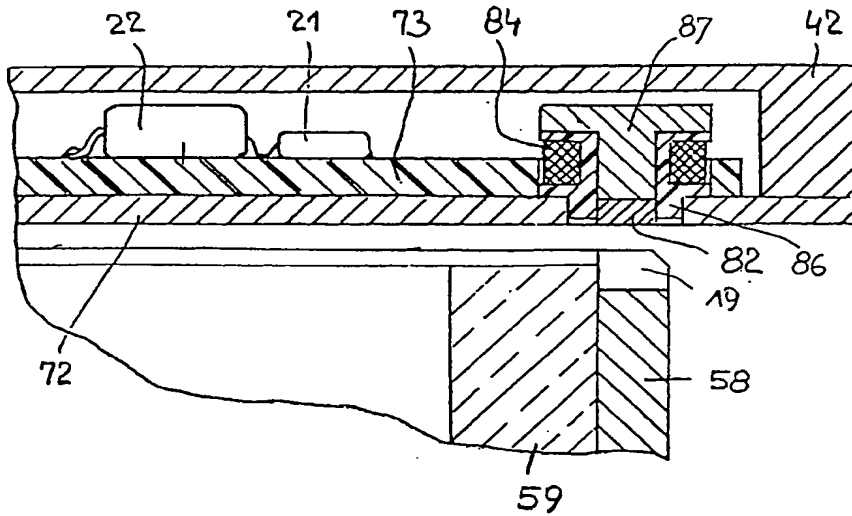


Fig. 2

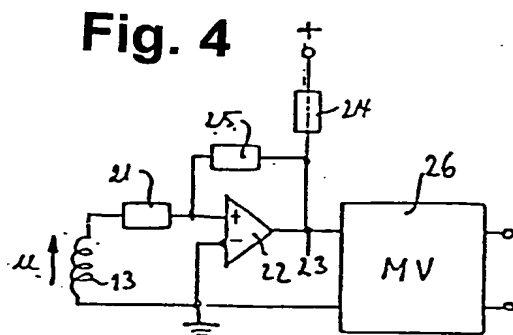


Fig. 4

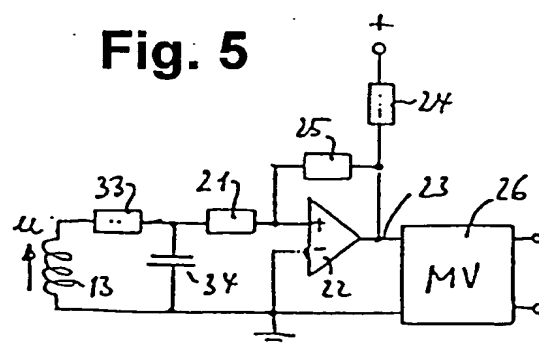


Fig. 5

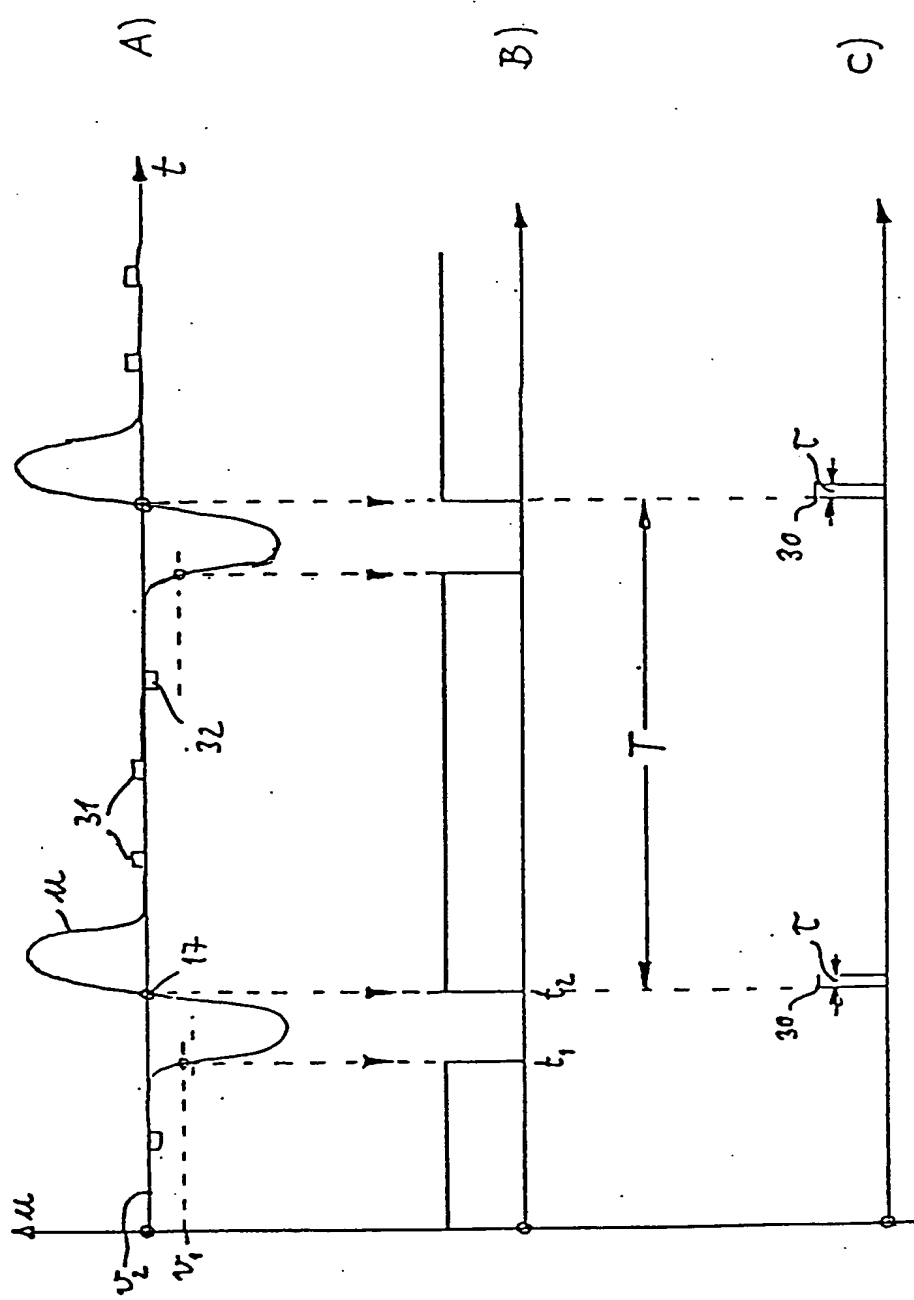


Fig. 3

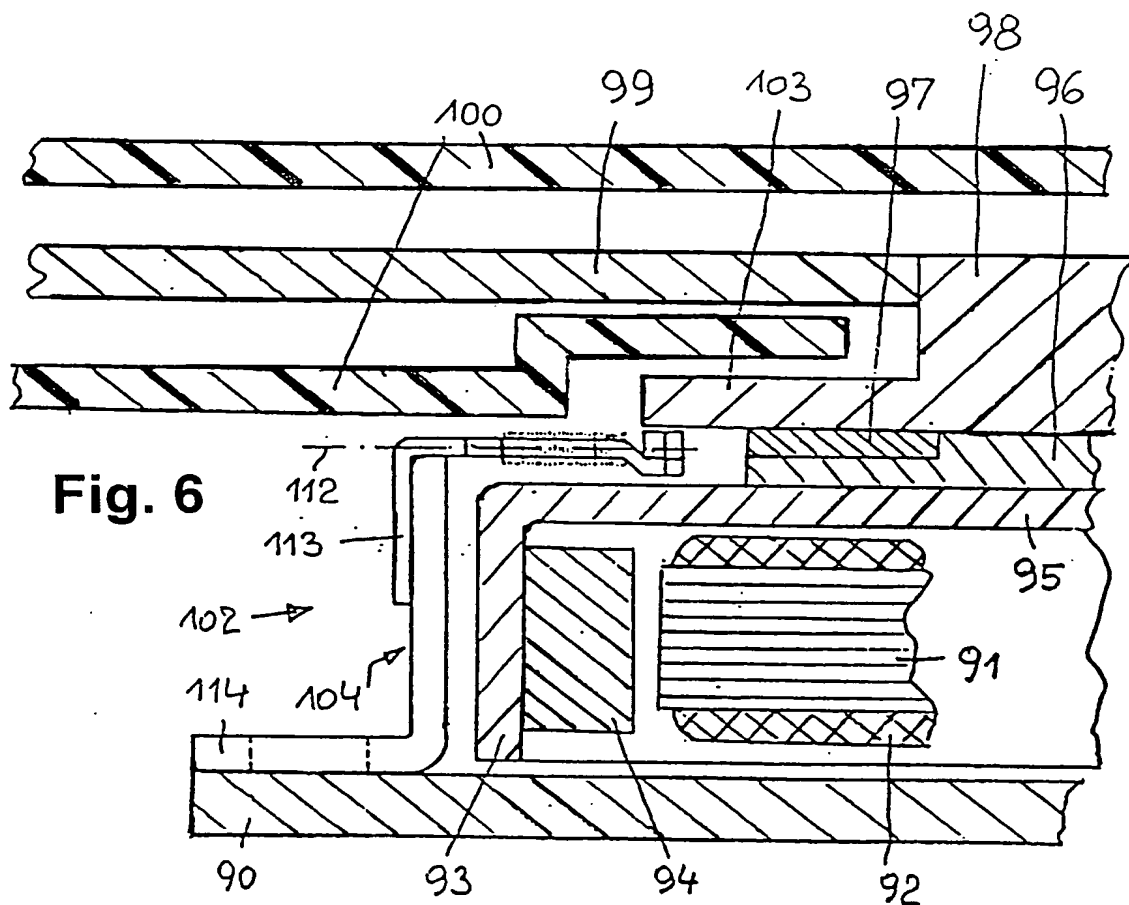


Fig. 6

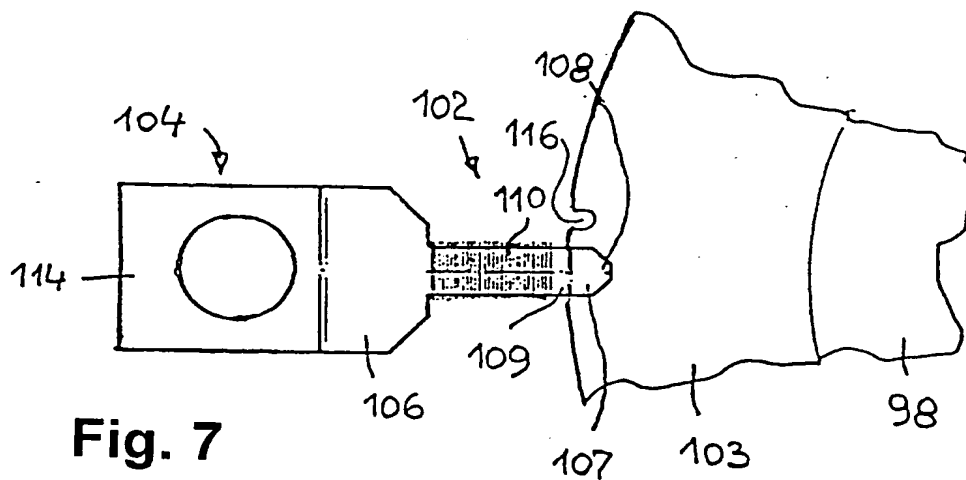


Fig. 7